

AN2

10/532,545

# **GAS TURBINE AND CHANGE-OVER METHOD OF GAS TURBINE COMBUSTOR**

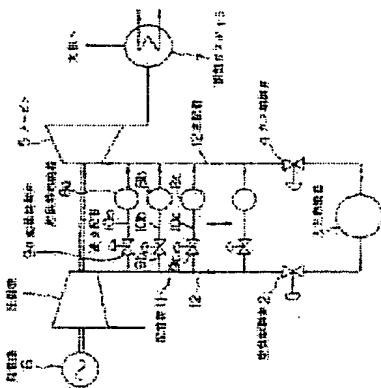
**Publication number:** JP4159423 (A)  
**Publication date:** 1992-06-02  
**Inventor(s):** AOYAMA KUNIAKI  
**Applicant(s):** MITSUBISHI HEAVY IND LTD  
**Classification:**  
- **international:** F02C3/14; F02C7/26; F02C3/00  
F02C7/26  
- **European:**  
**Application number:** JP19900285334 19901 023  
**Priority number(s):** JP19900285334 19901 023

**Also published as:**

JP2796421 (B2)

**Abstract of JP 4159423 (A)**

**PURPOSE:** To enable start control step by step in the stable operation area at the time of change-over with a main combustor by connecting the main combustor to a plural number of combustors for start in parallel between a compressor and a turbine, and controlling a flow amount control valve which is provided in each pipe. **CONSTITUTION:** A gas turbine is provided with a main combustor 3 and a plural number of combustors for start 8a, 8b, ..., which are connected in parallel by a group of pipes 11 between a compressor 1 and a turbine 5. That is, the group of pipes 11 consist of a main pipe 12 which connects the compressor 1, a main combustor 2, and the turbine 5 and a plural number of crossover pipes 10a, 10b, 10c, ... which are connected to the main pipe 12 in parallel. The main pipe 12 is provided with an air control valve 2 and a gas control valve 4. On the other hand, each crossover pipe 10a, ... is provided with a start control valves 9a, 9b, ... upstream of the combustors for start 8a, ... At the time of change-over between the combustors for start 8a, ... and the main combustor 3, each start control valve 9a, ... is operated from open to close or from close to open sequentially.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database — Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平4-159423

⑬ Int. Cl. 5

F 02 C 3/14  
7/26

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月2日

D 7910-3G  
7910-3G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ガスター・ビン及びガスター・ビン燃焼器の切替方法

⑮ 特願 平2-285334

⑯ 出願 平2(1990)10月23日

⑰ 発明者 青山 邦明 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式

会社高砂製作所内

⑱ 出願人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑲ 代理人 弁理士 木村 正巳

## 明細書

## 1 発明の名称

ガスター・ビン及びガスター・ビン燃焼器の切替方法

## 2 特許請求の範囲

1 主燃焼器と、複数の起動用燃焼器と、圧縮機とタービンとの間で前記主燃焼器と前記複数の起動用燃焼器とをそれぞれ並列な関係に接続する配管群と、前記配管群それぞれに設けられた複数の流量制御弁とを備えたことを特徴とするガスター・ビン。

2 圧縮機とタービンとの間で、主燃焼器と、複数の起動用燃焼器及び流量制御弁とを、それぞれ並列な関係で接続したガスター・ビンの運転に際し、起動用燃焼器から主燃焼器への切替または主燃焼器から起動用燃焼器への切替のときに、複数の流量制御弁を順次、開から閉へ、または閉から開へと操作することを特徴とするガスター・ビン燃焼器の切替方法。

## 3 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、発電用ガスター・ビン等に適用されるガスター・ビン及びガスター・ビン燃焼器の切替方法に関する。

## 従来の技術

第3図は、従来の発電用ガスター・ビンの系統例を示す。

第3図において、軸流空気圧縮機1で圧縮された空気が、空気制御弁2を通って、石炭焚ボイラ、加圧流動床ボイラまたは石炭ガス化炉等の主燃焼器3に流入し、高温ガスの発生を促すようになっている。そして、発生した高温ガスは、ガス制御弁4を通過してタービン5に導かれ、膨脹して軸流空気圧縮機1と発電機6とを駆動する。タービン5の排気は、排気ガスボイラ7へ流入し、蒸気発生に供された後、大気に放出される。

このようなタービンシステムにおいて、従来は、主燃焼器3とは別に、灯油、軽油、重油または天然ガス等の石炭以外の燃料を燃焼することができる複数の起動用燃焼器8と、該燃焼器8に流入す

る圧縮空気を制御する単数の起動制御弁9とが、主燃焼器3をバイパスするように、空気制御弁2の上流側からガス制御弁4の下流側を繋ぐ単数の渡り配管10に設置されている。

#### 発明が解決しようとする課題

上述した系統構成の従来のガスタービンでは、起動用燃焼器8から主燃焼器3への切替時に、起動制御弁9を開から閉とするが、起動制御弁9が全閉状態に近くなった場合、起動用燃焼器8での断面風速が低下し、燃焼が不安定になる。そして、燃焼が不安定になると、タービン5に負荷変動や回転数変動が惹起され、切替時に安定運転ができない。

また、主燃焼器3から起動用燃焼器8への切替時には、起動制御弁9と空気制御弁2及びガス制御弁4は逆操作をするが、同様の不安定現象を生ずる。

本発明は、このような従来技術の課題を解決するためになされたもので、起動用燃焼器から主燃焼器への切替及び逆切替の際、負荷変動や回転数

変動等を惹起せず、安定した挙動が得られるガスタービン及びガスタービン燃焼器の切替方法を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段及び作用

本発明者において、前述した従来のガスタービンにおける起動用燃焼器から主燃焼器への切替及び逆切替の際の負荷変動や回転数変動の発生原因を究明したところ、以下のことが明らかとなった。

すなわち、起動用燃焼器の空気流量割合と、断面風速との関係を調べると、両者は互いに逆比例の関係にあり、かつ空気流量割合の大小に拘らず、断面風速が一定以下の領域では、燃焼が不安定となることである。

従来のガスタービンでは、単数の起動用燃焼器を用いているため、燃焼器切替の際、空気流量割合が大きく断面風速の小さい燃焼不安定領域での運転が避けられず、したがって、その領域での運転時に負荷変動や回転数変動が惹起され、安定運転が損なわれていたものである。

以上の知見に基づき、請求項1の発明に係るガ

スタービンは、主燃焼器と、複数の起動用燃焼器と、圧縮機とタービンとの間で前記主燃焼器と前記複数の起動用燃焼器とをそれぞれ並列な関係に接続する配管群と、前記配管群それぞれに設けられた複数の流量制御弁とを備えた構成とし、これにより、空気流量割合が大きく、かつ断面風速も大きい安定作動領域での運転を可能としたものである。

また、請求項2の発明に係るガスタービン燃焼器の切替方法は、圧縮機とタービンとの間で、主燃焼器と、複数の起動用燃焼器及び流量制御弁とを、それぞれ並列な関係で接続した請求項1の発明に係るガスタービンの運転に際し、起動用燃焼器から主燃焼器への切替または主燃焼器から起動用燃焼器への切替のときに、複数の流量制御弁を順次、開から閉へ、または閉から開へと操作することを特徴とする。これにより、起動用燃焼器から主燃焼器あるいは主燃焼器から起動用燃焼器への切替時、複数個の起動用燃焼器を順次、消火または着火していくことにより、空気流量割合が大

きく、かつ断面風速も大きい安定作動領域内で段階的に切替を推移させることができる。

#### 実施例

以下、本発明の一実施例を第1図及び第2図を参照して説明する。

第1図は本実施例によるガスタービンの系統構成図、第2図はその作用説明図である。そして、説明を簡明にするため、第1図中、従来と同一の構成部分については、第3図と同一の符号を使用する。

本実施例のガスタービンでは、第1図に示すように、単数の主燃焼器3と、複数の起動用燃焼器8a, 8b, 8c…とが備えられている。これら主燃焼器2と複数の起動用燃焼器8a…とが、圧縮機1とタービン5との間で、配管群11によってそれぞれ並列な関係で接続され、また、配管群11それぞれには、複数の流量制御弁が設けられている。

詳述すると、配管群11は、圧縮機1、主燃焼器2及びタービン5を接続する主配管12と、この主配管12にそれぞれ並列に接続された複数の渡り配

管10a, 10b, 10c …とからなっている。そして、主配管12には、流量制御弁としての空気制御弁2とガス制御弁4とが主燃焼器2の上下流位置に設けられている。また、各渡り配管10a …は、主配管12の圧縮機1から空気制御弁2に至るまでの空気配管部分と、主配管12のガス制御弁4からタービン5に至るガス配管部分とを繋ぐ状態で並列に設けられている。そして、各渡り配管10a …には、流量制御弁としての起動制御弁9a, 9b, 9c…が、それぞれ起動用燃焼器8a…の上流側に位置して設置されている。

しかし、通常運転時には、軸流空気圧縮機1で圧縮された空気が、空気制御弁2を通過して、主燃焼器3に流入し、高温ガスの発生を促す。発生した高温ガスは、ガス制御弁4を通過してタービン5に導かれ、膨張して軸流空気圧縮機1と発電機6とを駆動する。タービン5の排気は、排気ガスボイラ7へ流入し、蒸気発生に供された後、大気に放出される。

一方、起動用燃焼器8a…から主燃焼器3への切

替、または主燃焼器3から起動用燃焼器8a…への切替のときには、各起動制御弁9a…を順次、開から閉へ、または閉から開へと操作し、複数個の起動用燃焼器8a…を順次、消火または着火していく。

このような切替方法によると、第2図に示すように、空気流量割合が大きく、かつ断面風速も大きい安定作動領域内で段階的に切替を推移させることができる。

すなわち、第2図は、起動用燃焼器8a…の空気流量割合と、断面風速との関係を示したものである。同図に破線Aで示したように、空気流量割合と断面風速とは互いに逆比例の関係にある。また、同図に斜線で示したように、断面風速が一定以下で燃焼不安定な領域(B)が存在する。

従来のガスタービンでは、単数の起動用燃焼器を用いているため、燃焼器切替の際に、破線Aに沿う挙動を行っていたため、安定作動範囲(C)が狭く、燃焼不安定領域(B)での運転が避けられなかった。したがって、その領域(B)での運転時に負荷変動や回転数変動が惹起され、安定運転

が損なわれていたものである。

これに対し、本発明では、複数個の起動用燃焼器8a…を順次、消火または着火していくことにより、同図に曲線Dで示すように、安定作動領域内を段階的に推移するので、安定作動範囲(E)が拡大でき、燃焼が不安定な作動領域を小さくできる。したがって、切替時に負荷変動や回転数変動を惹起せず、安定な切替作用が得られるようになる。

#### 発明の効果

以上述べたように、本発明によれば、複数の起動用燃焼器を用いて、主燃焼器との切替の際に安定作動域内で段階的に起動制御が行えるようにしたので、切替時の負荷変動や回転数変動を惹起せず、安定な切替作用が得られるようになるという優れた効果が奏される。

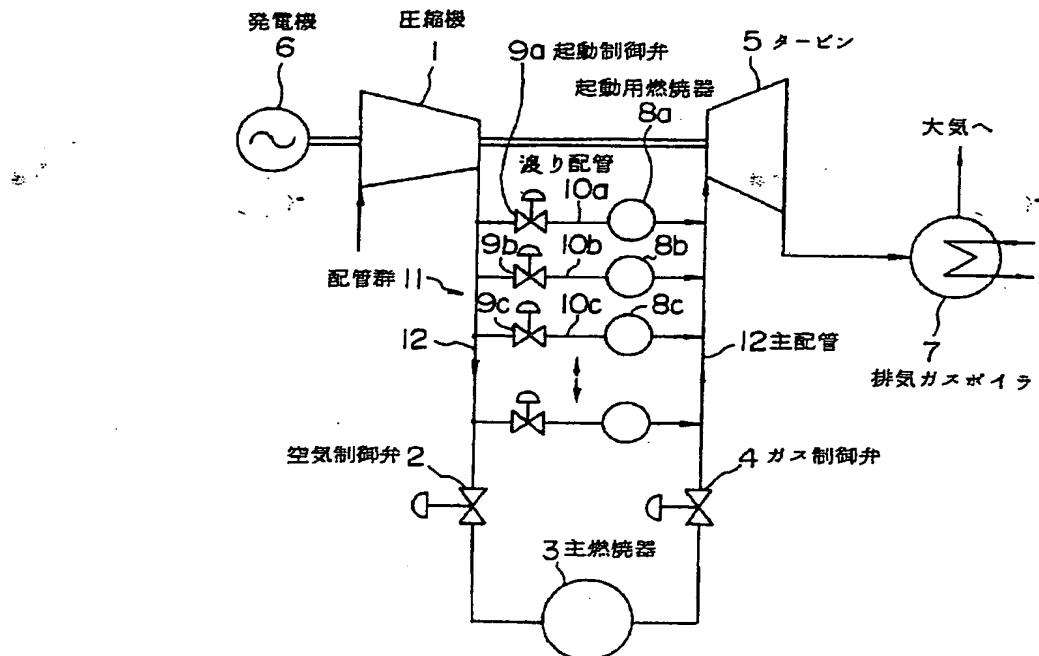
#### 4図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るガスタービンの一実施例を示す系統図、第2図はその作用を示す特性図、第3図は従来のガスタービンを示す系統図である。

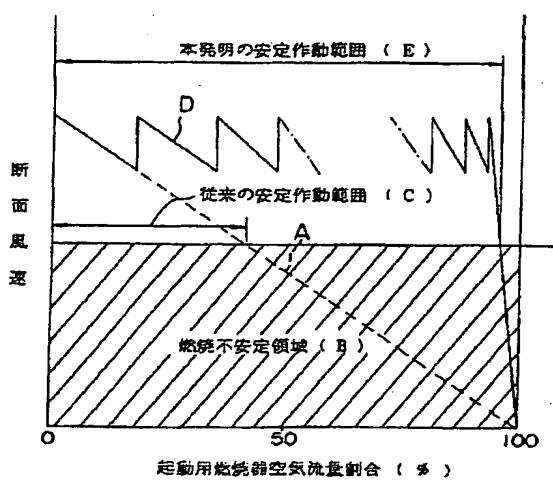
1…圧縮機、2…空気制御弁、3…主燃焼器、4…ガス制御弁、5…タービン、6…発電機、7…排気ガスボイラ、8a, 8b, 8c…起動用燃焼器、9a, 9b, 9c…起動制御弁、10a, 10b, 10c…渡り配管、11…配管群、12…主配管。

代理人 木村正巳

第 1 図



第 2 図



第 3 図

